

BA

**Parallax-free sighting device for a pyrometer**

**Patent number:** DE3607679  
**Publication date:** 1986-11-13  
**Inventor:** NEBELUNG ALBERT DIPL PHYS (DD); HEBMUELLER  
BERND DIPL ING DR I (DD)  
**Applicant:** WEINERT E MESSGERAETEWERK (DD)  
**Classification:**  
- **international:** G01J5/08  
- **european:** G01J5/08, G02B13/14, G02B23/12  
**Application number:** DE19863607679 19860308  
**Priority number(s):** DD19850276050 19850507

**Abstract of DE3607679**

Parallax-free sighting device for a pyrometer, in which an objective lens and a mirrored surface are present in the pyrometer.

According to the invention, the objective lens consists of a region of high transmission for infrared radiation, and a region arranged centrally with respect to the optical axis and a power transmission for visible radiation.

At least the visible part of the incident radiation is reflected from the mirrored surface, which is a component of a chopper or of a semireflecting mirror, and as a result permits the measurement object to be sighted in a known way using a lens sighting system.

The sighting device according to the invention for a pyrometer is particularly suitable for contactless temperature measurement for very remote measurement objects and small measuring faces.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 36 07 679.1  
22 Anmeldetag: 8. 3. 86  
43 Offenlegungstag: 13. 11. 86

DE 3607 679 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31  
07.05.85 DD WP G 01 J/276 050 4

71 Anmelder:  
VEB Meßgerätewerk »Erich Weinert« Magdeburg  
Betrieb des Kombines VEB EAW Berlin-Treptow  
»Friedrich Ebert«, DDR 3011 Magdeburg, DD

72 Erfinder:  
Hebmüller, Bernd, Dipl.-Ing. Dr.-Ing., DDR 3014  
Magdeburg, DD; Nebelung, Albert, Dipl.-Phys., DDR  
3302 Barby, DD

54 Parallaxefreie Visiereinrichtung für ein Pyrometer

Parallaxefreie Visiereinrichtung für ein Pyrometer, wobei eine Objektivlinse und eine verspiegelte Fläche im Pyrometer vorhanden sind.

Erfindungsgemäß besteht die Objektivlinse aus einem Bereich mit hoher Transmission für Infrarotstrahlung und einem zentrisch zur optischen Achse angeordneten Bereich mit hoher Transmission für sichtbare Strahlung.

Von der verspiegelten Fläche, die Bestandteil eines Choppers oder eines halbdurchlässigen Spiegels ist, wird zumindest der sichtbare Teil auffallender Strahlung reflektiert und damit in bekannter Weise durch eine Visieroptik eine Anvisierung des Meßobjektes ermöglicht.

Die erfindungsgemäße Visiereinrichtung für ein Pyrometer ist besonders zur berührungslosen Temperaturmessung für weit entfernte Meßobjekte und kleine Meßflecke geeignet.

DE 3607 679 A1

Patentansprüche

1. Parallaxefreie Visiereinrichtung für ein Pyrometer, wobei eine Objektivlinse und eine verspiegelte Fläche, die zumindest den sichtbaren Teil auffallender Strahlung reflektiert und damit in bekannter Weise eine Anvisierung des Meßobjektes ermöglicht, im Pyrometer vorhanden sind, gekennzeichnet dadurch, daß die Objektivlinse in einen Bereich für Infrarotstrahlung eine hohe Transmission und in einem zentrisch zur optischen Achse angeordneten Bereich für zumindest den sichtbaren Teil ankommender Strahlung eine hohe Transmission besitzt.
2. Parallaxefreie Visiereinrichtung für ein Pyrometer nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß der für sichtbares Licht durchlässige Bereich der Objektivlinse eine planparallele Platte ist.
3. Parallaxefreie Visiereinrichtung für ein Pyrometer nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß der für sichtbares Licht durchlässige Bereich der Objektivlinse eine plan- bzw. bikonvexe Linse ist.
4. Parallaxefreie Visiereinrichtung für ein Pyrometer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Objektivlinse zur Erhöhung der spektralen Transmission ein- oder zweiseitig beschichtet ist.
5. Parallaxefreie Visiereinrichtung für ein Pyrometer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß an Stelle des Okulars eine Lichtquelle, ein Konkavspiegel und ein Kondensor angeordnet sind, so daß das Licht der Lichtquelle durch den für sichtbares Licht durchlässigen Bereich der Objektivlinse den Meßfleck ausleuchtet.
6. Parallaxefreie Visiereinrichtung für ein Pyrometer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß an Stelle des Okulars eine Laserlichtquelle eingesetzt ist.

Titel der Erfindung

Parallaxefreie Visiereinrichtung für ein Pyrometer

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine parallaxefreie Visiereinrichtung für ein Pyrometer, welches insbesondere für den Niedertemperaturbereich und weit entfernte oder sehr kleine Meßobjekte geeignet ist. Die Temperaturmessung kann dabei in einem beliebig festlegbaren Wellenlängenbereich der Infrarotstrahlung erfolgen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei den bekannten technischen Lösungen werden zur Bündelung der Wärmestrahlung vom Meßobjekt sowohl Linsen als auch Spiegel verwendet. Bei der Messung im Niedertemperaturbereich ist der Spektralbereich mit der Wellenlänge  $8\text{ }\mu\text{m}$  ...  $14\text{ }\mu\text{m}$  der energetisch günstigste und dabei weitestgehend von atmosphärischen Störungen frei. Wesentlich für eine berührungslose Temperaturmessung ist die Möglichkeit der parallaxefreien Anvisierung des Meßobjektes. Bei einer Vielzahl bekannter Lösungen für Niedertemperaturpyrometer verwendet man Einzelspiegel, in deren Brennpunkt der Strahlungsempfänger angeordnet ist. Beispiele dafür sind die Geräte der Firma Thermophil Infra, die Gerätetypen T 203, 4472 und 5680 der Firma Ultrakust (BRD) und das Gerät IR 1000 der Firma Trilau. Bei der Verwendung von Einzelspiegeln ist jedoch eine parallaxefreie Visierung nicht bzw. nur mit hohem Aufwand möglich, da an der für die Visierung günstigsten Stelle der Empfänger angeordnet ist. Zusätzliche Anordnungen zur Visierung haben den Nachteil aufwendiger konstruktiver Lösungen und erheblicher Abschattungen des Spiegels und damit großer Energieverluste.

Aus diesem Grund haben sich international Spiegelsysteme mit zwei sphärischen Spiegeln für die Varianten mit parallaxefreiem Visier durchgesetzt. Insbesondere werden Cassegrain-systeme verwendet. Durch die Verwendung von Cassegrainsystemen lassen sich Wechsellichtpyrometer realisieren, die eine sehr hohe Temperaturauflösung ermöglichen. Dazu ist im Strahlengang

zwischen dem Konkavspiegel und dem Strahlungsempfänger ein Chopper angeordnet, der die Meßstrahlung moduliert. Beispiele für solche Systeme sind das Gerät Cyclops 33 der Firma Minolta Land, die DD-PS 147 410 und die JP-PS 50-15672. Nachteilig bei der Verwendung von Cassegrainsystemen ist die Abschattung des Konkavspiegels durch den Konvexspiegel, wodurch Energieverluste auftreten, die durch größere Konkavspiegeldurchmesser ausgeglichen werden müssen. Weiterhin ist die Abschattung des Konkavspiegels von der Entfernung des Meßobjektes abhängig, was durch weitere Maßnahmen, die jedoch eine Verringerung des Energieangebotes des optischen Systems zur Folge haben, aufgehoben werden muß.

Diese Nachteile haben dazu geführt, daß Geräte für den Nieder-temperaturbereich, von denen eine hohe Auflösung und Genauigkeit gefordert wird, mit Linsen ausgerüstet sind, die mindestens eine spektrale Transmission von  $8...14\text{ }\mu\text{m}$  Wellenlänge besitzen. Beispiele dafür sind die Geräte der Firma AGA(SE). Bei diesen Geräten ist jedoch eine direkte optische Visierung nicht möglich, da die eingesetzten Linsen für das sichtbare Licht undurchlässig sind. Durch die Verwendung entsprechender Wandler wird die Infrarotstrahlung auf einem Bildschirm sichtbar gemacht, wodurch die Visierung ermöglicht wird. Die entsprechenden Wandler und der Bildschirm erfordern jedoch einen hohen gerätetechnischen Aufwand.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine parallaxefreie Visiereinrichtung für ein Pyrometer zu schaffen, mit der die genannten Nachteile bekannter technischer Lösungen vermieden werden. Insbesondere sollen Energieverluste durch das optische System vermieden und die Visierung ohne Wandler und Bildschirm ermöglicht werden. Weiterhin soll die Visierung unabhängig von der Entfernung des Meßobjektes sein und es sollen extrem kleine Meßflecke bei relativ großen Entfernungen des Meßobjektes realisiert werden.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, mit geringem konstruktiven Aufwand und kleinen Abmessungen eine entsprechende Visiereinrichtung zum Einsatz für tragbare Pyrometer zu schaf-

fen.

Durch die vorteilhafte Ausführung der erfindungsgemäßen Visiereinrichtung können neue wesentliche Anwendungsgebiete für die berührungslose Temperaturmessung mittels Pyrometern erschlossen werden.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine parallaxefreie Visiereinrichtung für ein Pyrometer zur Anvisierung weit entfernter Meßobjekte und bei kleinem Meßfleck zu schaffen. Für die Visiereinrichtung wird eine Objektivlinse und eine verspiegelte Fläche verwendet, die zumindest den sichtbaren Teil auffallender Strahlung reflektiert und damit in bekannter Weise durch eine Visieroptik eine Anvisierung des Meßobjektes ermöglicht. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Objektivlinse in einem Bereich für Infrarotstrahlung hohe Transmissionseigenschaften und in einem zentrisch zur optischen Achse angeordneten Bereich für zumindest den sichtbaren Teil ankommender Strahlung hohe Transmissionseigenschaften besitzt. Dabei umfaßt der für Infrarotstrahlung durchlässige Bereich der Objektivlinse mindestens den spektralen Transmissionsbereich eines atmosphärischen Fensters, z.B. 8... 14  $\mu$ m Wellenlänge. Die verspiegelte Fläche ist Bestandteil eines Choppers oder eines halbdurchlässigen Spiegels, so daß die Infrarotstrahlung auf bekannte Art und Weise auf den Strahlungsempfänger gelangt.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand nachstehenden Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Dabei zeigen

Fig. 1 eine Visiereinrichtung mit Beobachtungsoptik und

Fig. 2 eine Visiereinrichtung mit interner Lichtquelle.

Gemäß Fig. 1 fällt die ankommende Strahlung durch eine Objektivlinse 1 auf eine verspiegelte Fläche 2. Die Objektivlinse 1 besitzt einen zentrisch zur optischen Achse angeordneten Bereich 12, der für sichtbare Strahlung durchlässig ist und einen Bereich 11, der für Infrarotstrahlung durchlässig ist. Die spektrale Transmission des Bereiches 11 der Objektivlin-

se 1 kann durch eine ein- oder zweiseitig aufgebrachte Schicht 16 wesentlich erhöht werden. Der für sichtbare Strahlung durchlässige Bereich 12 der Objektivlinse 1 kann z.B. als planparallele Platte oder als plan- bzw. bikonvexe Linse ausgeführt sein.

Die verspiegelte Fläche 2 ist Bestandteil eines Choppers oder eines halbdurchlässigen Spiegels und reflektiert mindestens den sichtbaren Teil auffallender Strahlung. Diese sichtbare Strahlung gelangt über eine Feldblende 3, eine Feldlinse 4, einen Umkehrspiegel 5, eine Umkehrlinse 6 und eine Strichplatte 7 auf ein Okular mit den Linsen 8 und 9. Somit kann eine parallaxefreie Anvisierung des Meßobjektes realisiert werden. Durch die erfindungsgemäße Visiereinrichtung ist es möglich, Objektivlinsen einzusetzen, die einen für die Messung im Niedertemperaturbereich breiten Spektralbereich übertragen, aber für das sichtbare Licht bis auf einen verhältnismäßig kleinen Bereich undurchlässig sind. Dadurch können die theoretisch maximal möglichen Energiebereiche eingesetzt und sehr kleine Meßflecke auch in großen Entfernungen realisiert werden.

Die Infrarotstrahlung gelangt auf bekannte Art und Weise über den Chopper oder den halbdurchlässigen Spiegel auf den Strahlungsempfänger 10.

Die Visiereinrichtung gemäß Fig. 2 weist anstelle des Okulars eine Lichtquelle 13 auf, deren Strahlung von einem Konkavspiegel 14 gebündelt und über eine Kondensor 17, den Umlenkspiegel 5, die Feldlinse 4 und die Feldblende 3 auf die verspiegelte Fläche 2 fällt und von dort durch den Bereich 12 der Objektivlinse 1 auf das Meßobjekt reflektiert wird. Durch entsprechende Dimensionierung der Feldlinse 4, der Feldblende 3 und des Kondensors 17 kann mit dem auf das Meßobjekt reflektierten Lichtstrahl die Meßfleckfunktion für die Infrarotstrahlung dargestellt werden. Damit ist die Lage und Größe des Meßflecks 15 eindeutig zu erkennen. Diese Ausführung der erfindungsgemäßen Visiereinrichtung ist besonders vorteilhaft für sehr kleine Meßobjekte in relativ geringer Entfernung geeignet. In Abwandlung der Visiereinrichtung nach Fig. 2 kann als Lichtquelle 13 eine Laserlichtquelle eingesetzt werden, so daß aufgrund der hohen Parallelität des Laserlichtes die Feldlinse 4 und die Feldblende 3 entfallen können.

Aufstellung über die verwendeten Bezugszeichen

- 1    Objektivlinse
- 2    verspiegelte Fläche
- 3    Felablenke
- 4    Felulinse
- 5    Umkehrspiegel
- 6    Umkehrlinse
- 7    Strichplatte
- 8    Linse
- 9    Linse
- 10  Strahlungsempfänger
- 11  Bereich
- 12  Bereich
- 13  Lichtquelle
- 14  Konkavspiegel
- 15  Merkfleck
- 16  Schicht
- 17  Kondensor



Nummer:  
 Int. Cl.4:  
 Anmeldetag:  
 Offenlegungstag:

36 07 679  
 G 01 J 5/08  
 8. März 1986  
 13. November 1986

- 7 -

3607679

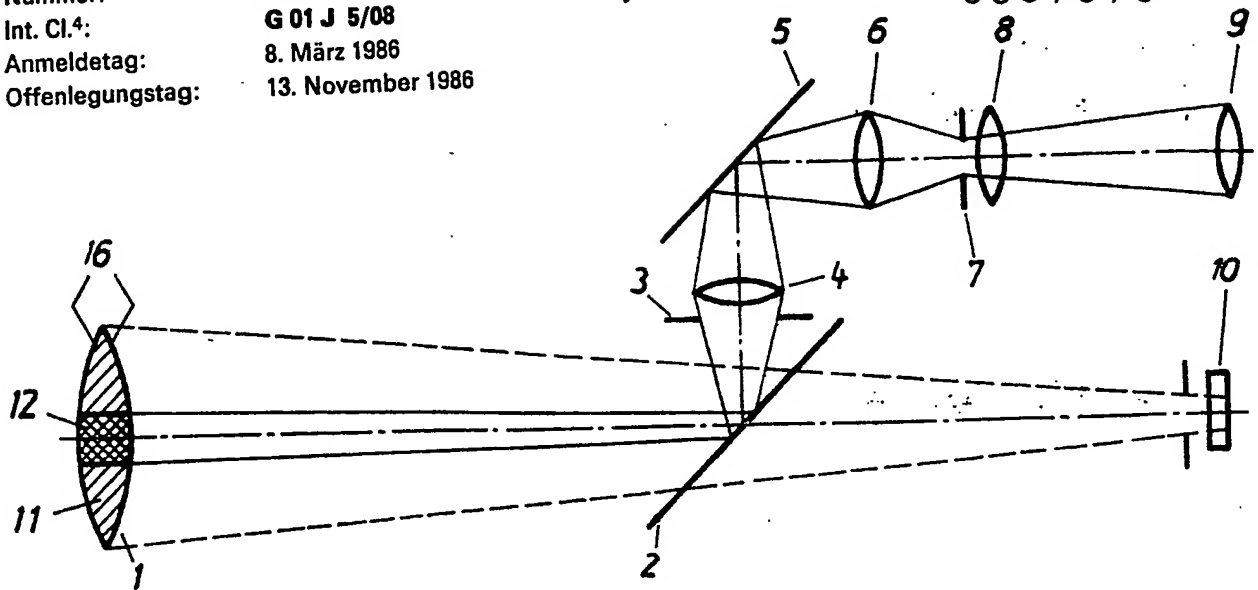


Fig. 1

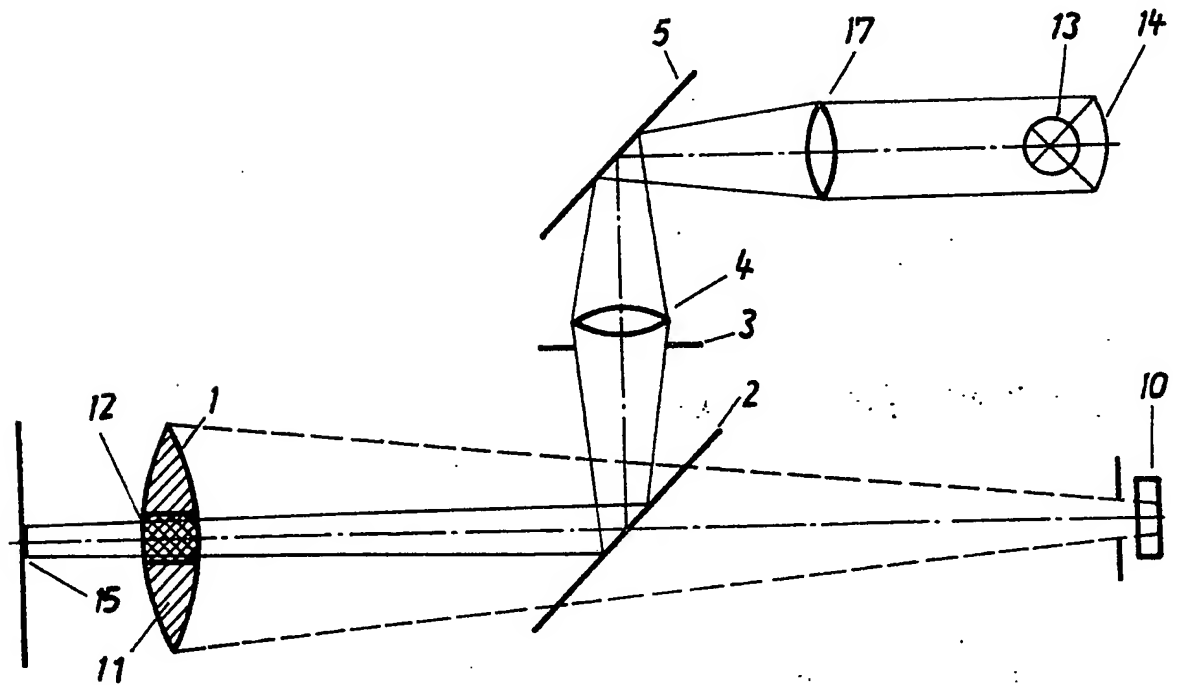


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY